

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова
Навчально-науковий інститут автоматики та електротехніки
Кафедра автоматики

Код РНПД Т7124



ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор

науково-педагогічної роботи

[Signature] С.О. Слободян

05 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Елементи систем автоматики

Elements of Automatics Systems

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

тип дисципліни обов'язкова

мова(и) викладання українська / англійська

Миколаїв - 2023

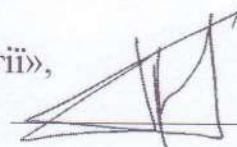
Робоча програма навчальної дисципліни «Елементи систем автоматики» розроблена для студентів з галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітньо-професійна програма «Електротехніка та електротехнології»

« 16 » травня 2023 р. – 15 с.

Розробник: Фоменко А.М., старший викладач кафедри автоматики, доцент НУК

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Елементи систем автоматики» узгоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Електротехніка та електротехнології»

Гарант ОПП «Електротехніка та електротехнології»,
к.т.н., доцент



С.О. Гаврилов

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Елементи систем автоматики» розглянуто на засіданні кафедри автоматики.

Протокол від « 17 » травня 2023 р. № 12.

Завідувач кафедри автоматики,
к.т.н., доцент



І.С. Білюк

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Елементи систем автоматики» розглянуто методичною радою Навчально-наукового інституту автоматики і електротехніки.

Протокол від « 18 » травня 2023 р. № 09.

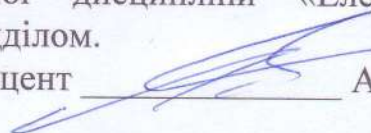
В. о. голови МР ННІАЕ,
к.т.н., доцент



Д.О. Жук

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Елементи систем автоматики» погоджено з навчальним відділом.

Начальник навчального відділу, к.т.н., доцент



А.В. Лабарткава

Робочу програму навчальної дисципліни «Елементи систем автоматики» затверджено Навчально -методичною радою НУК.

Протокол від « 24 » травня 2023 р. № 04.

Голова НМР НУК



© Фоменко А.М., 2023

© НУК, 2023

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. Опис навчальної дисципліни.....	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	6
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання.....	6
5. Програма навчальної дисципліни	6
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування ...	
7. Форми поточного та підсумкового контролю	12
8. Критерії оцінювання результатів навчання	13
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна	13
10. Рекомендовані джерела інформації	14

ВСТУП

Анотація

Програма підготовки бакалаврату спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» передбачає тісну взаємодію студентів та випускників із сучасними системами автоматики з експлуатації елементів промислових електроенергетичних систем. Тому отримання базованих знань з елементів автоматизованого електропривода та елементів автоматики є ваговою складовою у підготовці фахівців.

Дисципліна " Елементи систем автоматики " є невід'ємною частиною формування спеціальної компетентності у формі здатності визначати показники якості керування та шляхи їх поліпшення, визначати стійкість систем, налагоджувати параметри регуляторів для забезпечення необхідних показників якості керування, визначати похибки елементів автоматичного керування, обирати методи для розв'язання складних професійних задач у сфері автоматики та електричної інженерії. Дисципліна розрахована на студентів, які отримали базові знання з основ електротехніки, та є допоміжною для освоєння спеціалізованих дисциплін, пов'язаних із аналізом роботи промислових систем автоматики та її окремих елементів.

Ключові слова: перетворювач, датчик, критерій стійкості, аналіз, синтез, регулятор, передаточна функція, статична характеристика, частотна характеристика, показники якості.

Abstract

The undergraduate program of the 141 'Electrical energetics, electrical engineering and electromechanics' involves close interaction of students and graduates with modern automation systems for the operation of elements of industrial electric power systems. Therefore, obtaining basic knowledge of elements of automated electric drives and automation elements is an important component in the training of specialists.

The discipline " Elements of automatics systems " is an integral part of the formation of special competence in the form of the ability to determine control quality indicators and ways to improve them, determine the stability of systems, adjust the parameters of regulators to ensure the necessary control quality indicators, determine the errors of automatic control elements, and choose methods for solving complex professional tasks in the field of automation and electrical engineering. The discipline is designed for students who have received basic knowledge of the basics of electrical engineering, and is an auxiliary for mastering specialized disciplines related to the analysis of the operation of industrial automation systems and its individual elements.

Keywords: converter, sensor, stability criterion, analysis, synthesis, regulator, transfer function, static characteristic, frequency characteristic, quality indicators.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітньо-професійна програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Кількість кредитів – 3	Галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»	Обов’язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки	
Змістових модулів – 4		2-ий	2-ий
Електронний адрес РПНД на сайті Університету	Спеціальність G3 «Електрична інженерія» Освітньо-професійна програма «Електротехніка та електротехнології»	Семестри	
Індивідуальне науково-дослідне завдання (не передбачено)		4-ий	4-ий
		Лекції	
		30 год.	6 год.
Загальна кількість годин – 90		Практичні	
		–	–
		Лабораторні	
Тижневих годин для денної форми здобуття освіти: аудиторних – 3; самостійної роботи студента – 3	Освітній рівень перший (бакалаврський)	Самостійна робота	
		45 год.	80 год.
		Індивідуальне завдання	
		–	–
		Вид контролю	
		залік	залік, КР
		Форма контролю: комбінована	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «ЕЛЕМЕНТИ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ» є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

- **ЗК 2.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- **ЗК 6.** Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- **ФК 4.** Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.
- **ФК 7.** Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.
- **ФК 12.** Здатність збирати та інтерпретувати інформацію, обирати методи та інструментальні засоби для розв'язання складних професійних задач у сфері електромеханіки та електроенергетики.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є: раніше вивчена дисципліна " Елементи автоматизованого електропривода " та такі раніше здобуті результати навчання, як: концептуальні знання у сфері електротехніки; розуміння електричних та простих електронних схем. Окрім того, з курсу "Фізика" використовуються головні поняття та співвідношення розділу "Електрика"; з вищої математики – диференційне та інтегральне обчислення, ряди, операційне обчислення....

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

- **ПРН 2.** Знати і розуміти теоретичні основи метрології та технічних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань.
- **ПРН 10.** Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.
- **ПРН 17.** Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.
- **ПРН 23.** Уміти приймати оптимальні рішення під час вирішення завдань з розвитку електроенергетичних систем.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.Елементи автоматизованого електропривода.

Змістовний модуль 1. Основні поняття елементів автоматизованого електропривода.

Тема 1. Вступ. Елементи та їх класифікація. Мета і задачі курсу. Основні поняття і означення. Загальні властивості і методи дослідження елементів автоматизованого електропривода. Класифікація ЕАЕ. Поняття про елемент автоматики. Функціональні та принципові схеми системи управління різного призначення. Узагальнена

функціональна схема САУ. Характеристики елементів, методи оцінки, надійність. Статичні характеристики ЕАЕ. Надійність ЕАЕ. Загальні питання експлуатації. [1] с. 16-22; [1] с. 23-68; [2] с. 4-8; [2] с. 9-58

Тема 2. Класифікація ВПЕ, статичні характеристики. Вимірювально-перетворюючі елементи. Класифікація. Потенціометричні вимірювальні перетворювачі: статичні характеристики, похибка. [1] с. 110-117; [2] с. 60-67.

Тема 3. Динамічні характеристики. Динамічні властивості ВПЕ. Функціональні потенціометричні датчики. Вплив навантаження на вигляд статичних і динамічних характеристик потенціометричних датчиків. [1] с. 117-128; [2] с. 67-70;

Змістовий модуль 2 Вимірювально-перетворюючі елементи (ВПЕ) та датчики.

Тема 4. Індуктивні датчики: однокатні і двотактні, диференційні. Трансформаторні датчики. Тензодатчики, магнітопружні датчики зусилля, п'єзометричні датчики. Тензометричні датчики. Магнітопружні датчики зусилля. П'єзометричні датчики. Ємнісні вимірювальні перетворювачі. Оптичні датчики. [1] с. 129-143; [2] с. 70-109;

Тема 5. Поворотні трансформатори. Поворотні трансформатори. Сінусно-косінусні і лінійні поворотні трансформатори. Сінусно-косінусні індуктивні та ємникові редуктосини. [2] с. 207-217; [6] с. 22-44

Тема 6. Сельсини. Режими роботи сельсинів. Принципові схеми АЕ з сельсинними вимірювальними перетворювачами. Системи грубого і точного рахунку. [1] с. 143-162; [2] с. 193-207

Тема 7. Тахогенератори. Технічні показники тахогенераторів. Помилки вимірювання. Конструктивні типи тахогенераторів. [1] с. 169-175; [2] с. 116-122

Змістовий модуль 3 Фільтри

Тема 8. Фільтрація вимірювальних сигналів. Основні відомості про спектри. Спектри деяких простих сигналів. Теорія Котельнікова. Дискретне перетворювання Фур'є. Швидке перетворювання Фур'є. Загальні відомості про фільтри.

Тема 9. Призначення та типи фільтрів. Активні фільтри. Апроксимація характеристик фільтрів. Схеми активних фільтрів. Фільтри Бесселя. [10] с. 10-19.

Тема 10. Розрахунок активних фільтрів. Загальний підхід до синтезу імпульсних КІХ-фільтрів, що подавляють періодичну поміху. [10] с. 19-21.

Змістовий модуль 4 Логічні та цифрові елементи автоматизованого електропривода.

Тема 11. Логічні елементи електрообладнання і автоматики. ЦАП, АЦП. Вузли цифрових обчислювальних машин. [12] с. 90-106.

Тема 12. Коригуючі елементи (КЕ) систем. Регулятори. [1] с. 42-46.

Тема 13. Мікропроцесори. Мікропроцесорні комплекти, мікроЕОМ. [11] с. 9-134.

Тематичний план початкової дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма здобуття освіти					заочна форма здобуття освіти				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек.	пр.	лаб.	с.р.		лек. **	пр.	лаб.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1. Елементи автоматизованого електропривода										
Змістовий модуль 1. Основні поняття елементів автоматизованого електропривода										
Тема 1. Вступ. Елементи та їх класифікація. Мета і задачі курсу. Основні поняття і означення. Загальні властивості і методи дослідження елементів автоматизованого електропривода. Класифікація ЕАЕ. Поняття про елемент автоматики. Функціональні та принципові схеми системи управління різного призначення. Узагальнена функціональна схема САУ. Характеристики елементів, методи оцінки, надійність. Статичні характеристики ЕАЕ. Надійність ЕАЕ. Загальні питання експлуатації.	5	2		1	2	5	1			4
Тема 2. Класифікація ВПЕ, статичні характеристики. Вимірювально-перетворюючі елементи. Класифікація. Потенціометричні вимірювальні перетворювачі: статичні характеристики, похибка.	5	2			3	5				5
Тема 3. Динамічні характеристики. Динамічні властивості ВПЕ. Функціональні потенціометричні датчики. Вплив навантаження на вигляд статичних і динамічних характеристик потенціометричних датчиків.	5	2			3	5				5
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	15	6		1	8	15	1			14
Змістовий модуль 2. Вимірювально-перетворюючі елементи (ВПЕ) та датчики										
Тема 4. Індуктивні датчики: однотактні і двотактні, диференційні. Трансформаторні датчики. Тензодатчики, магнітопружні датчики зусилля, п'єзометричні датчики. Тензометричні датчики. Магнітопружні датчики зусилля. П'єзометричні датчики. Ємнісні вимірювальні перетворювачі. Оптичні датчики	9	2		6	1	10	2		2	6
Тема 5. Поворотні трансформатори. Поворотні трансформатори. Сінусно-косинусні і лінійні поворотні трансформатори. Питання сіметріювання.	6	2			4	6				6

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма здобуття освіти					заочна форма здобуття освіти				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек.	пр.	лаб.	с.р.		лек. **	пр.	лаб.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сінусно-косінусні індуктивні та ємникові редуктосини.										
Тема 6. Сельсини. Режими роботи сельсинів. Принципові схеми АЕ з сельсинними вимірювальними перетворювачами. Системи грубого і точного рахунку.	7	2		2	3	7				7
Тема 7. Тахогенератори. Технічні показники тахогенераторів. Помилки вимірювання. Конструктивні типи тахогенераторів.	8	2		2	4	7			2	5
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	30	8		10	12	30	2		4	24
<i>Усього годин</i>										
Змістовий модуль 3 Фільтри										
Тема 8. Фільтрація вимірювальних сигналів. Основні відомості про спектри. Спектри деяких простих сигналів. Теорія Котельнікова. Дискретне перетворювання Фур'є. Швидке перетворювання Фур'є. Загальні відомості про фільтри.	3	2			1	5	1			4
Тема 9. Призначення та типи фільтрів. Активні фільтри. Апроксимація характеристик фільтрів. Схеми активних фільтрів. Фільтри Бесселя.	6	2		2	2	5				5
Тема 10. Розрахунок активних фільтрів. Загальний підхід до синтезу імпульсних КІХ-фільтрів, що подавляють періодичну поміху.	6	2		2	2	5				5
<i>Разом за змістовим модулем 3</i>	15	6		4	5	15	1			14
Змістовий модуль 4 Логічні та цифрові елементи автоматизованого електропривода.										
Тема 11. Логічні елементи електрообладнання і автоматики. ЦАП, АЦП. Вузли цифрових обчислювальних машин.	12	4			8	11	2			9
Тема 12. Коригуючі елементи (КЕ) систем. Регулятори.	12	4			8	9				9
Тема 13. Мікропроцесори. Мікропроцесорні комплекти, мікроЕОМ.	6	2			4	10				10
<i>Разом за змістовим модулем 4</i>	30	10			20	30	2			28
<i>Усього годин</i>	90	30		15	45	90	6		2	80
<i>Разом за курсом</i>	90	30		15	45	90	6		2	80

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма здобуття освіти	Заочна форма здобуття освіти
1	Експериментальне дослідження статичних характеристик та вивчення конструкцій і схем підключення індуктивних датчиків. [8]. стр. 4-6	2	
2	Експериментальне дослідження статичних характеристик та вивчення конструкцій і схем підключення оптичних датчиків. [8]. стр. 17-23	2	
3	Експериментальне дослідження статичних характеристик та вивчення схем підключення ємнісних датчиків [8]. стр. 7-10	2	2
4	Експериментальне дослідження статичних характеристик та вивчення конструкцій і схем підключення акустичних датчиків. [8]. стр. 11-16	2	
5	Експериментальне дослідження статичних характеристик та вивчення конструкцій, дії і схем підключення тахогенераторів. [8]. стр. 33-39	2	2
6	Дослідження характеристик фільтра Чебишева. [8]. стр. 40-52	2	
7	Дослідження характеристик інверсного фільтра Чебишева. [8]. стр. 53-61	1	
Разом		15	4

Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять – **0,5 год/1 год. занять (1 година на 1 лекцію);**
- підготовка до лабораторних робіт – **2-3 год/1 робота;**
- виконання розрахункових, домашньої контрольної роботи, (обсяг однієї роботи 10-20 аркушів А4) – **мінімум 15 годин на 1 роботу;**

підготовка до заліку – (15-30) год. на 1 захід.

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до лекцій	10	10
2	Підготовка до лабораторних робіт	10	4
3	Підготовка до практичних робіт	-	-
4	Поточний модульний контроль	10	8
5	Виконання домашньої контрольної роботи	-	28
6	Підготовка до заліку	15	30
Разом		45	80

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Для всіх видів занять:

- робота з літературою - опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольної-корекційної функції в умовах формальної, неформальної та інформальної освіти;
- демонстрування - наочно-чуттєве ознайомлення здобувачів з явищами, процесами, об'єктами в їх природному вигляді;

Для лекційних занять:

- лекція - усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю розумових образів, доведень і узагальнень;
- бесіда - питально-відповідний метод, завдання якого - спонукати здобувачів до актуалізації відомих і засвоєння нових знань шляхом самостійних роздумів, висновків і узагальнень.
- ілюстрування - показ та сприйняття предметів, процесів і явищ у їх символічному зображенні за допомогою плакатів, карт, портретів, фотографій, схем, репродукцій, звукозаписів тощо;

- відеометод - використання відеоматеріалів для активізації наочно-чуттєвого сприймання; забезпечує більш легке і міцне засвоєння знань в їх образно-понятійній цілісності та емоційній забарвленості;

Для практичних, лабораторних та семінарських занять:

- лабораторна робота - вивчення в спеціальних умовах явищ природи за допомогою спеціального обладнання;
- інструктаж - ознайомлення зі способами виконання завдань, інструментами, матеріалами, технікою безпеки, показ операцій та організацію робочого місця;

Методи контролю і самоконтролю:

- фронтальне опитування;
- контрольні роботи, письмові заліки;
- лабораторний контроль;

Альтернативно може застосовуватися наступна класифікація методів навчання:

- частково-пошуковий - метод, за якого певні елементи знань повідомляє викладач, а частину здобувачі здобувають самостійно, відповідаючи на поставлені запитання чи розв'язуючи проблемні завдання;
- дослідницький - творче застосування знань, оволодіння методами наукового пізнання, формування досвіду самостійного наукового пошуку.

Засоби діагностики результатів навчання та методів їх демонстрування

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання можуть бути:

- усні відповіді;
- виконання практичних завдань;
- контрольні роботи;
- іспити;
- аналітичні звіти, реферати;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- завдання на лабораторному обладнанні, тренажерах, реальних об'єктах тощо;

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного іспиту (за його наявності). У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати від 60 балів до 100 балів (у разі відсутності заключного іспиту). Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру (активність, участь в дискусіях; виконання завдань та інше).

Питома вага заключного іспиту (при його наявності) в загальній системі оцінок – 40 балів. Право здавати заключний іспит дається студенту, який з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок і заключного іспиту набирає не менше 60 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки іспиту (за його наявності).

Поточний контроль проводиться на кожному семінарському, практичному/лабораторному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час роботи на семінарських заняттях та набутих практичних навичок під час виконання завдань лабораторних/практичних робіт.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Лабораторна робота	Критерії оцінювання
5	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів.
4	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; в цілому правильно складає звіт та робить висновки.
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
0	Робота не виконувалася
	Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 35 балів (7 роботи по 5 балів).

Поточний модульний контроль у формі тестування

За вимогами Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти студенти чітко повинні уявляти, що при вивченні цієї дисципліни вони отримують компетентності, що дозволяють їм отримати наступні результати

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма здобуття освіти	Заочна форма здобуття освіти
Виконання лабораторних робіт	7х5 балів = 35 балів	2х5 балів = 10 балів
Виконання домашньої контрольної роботи		1х30 балів = 30 балів
Поточний модульних контроль	4х6.25 балів= 25 балів	4х5балів= 20балів
Всього	60	60

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денна форма здобуття освіти		Заочна форма здобуття освіти	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ2	T4	Лабораторні роботи №1-3	15		
	T6	Лабораторна робота №4	5	Лабораторна робота №4	5
	T7	Лабораторна робота №5	5	Лабораторна робота №5	5
ЗМ2	T3	Лабораторна робота №6	5		
ЗМ3	T4	Лабораторна робота №7	5		
ПМК		МКР № 1-4	25	МКР № 1-4	20
				Виконання домашньої контрольної роботи	30
Підсумковий контроль		Залік	40	Залік	40
Сума			100		100

Критерії оцінювання заліку

Бали за відповідь на 1 питання білета	Критерії оцінювання
10	Студент вільно володіє матеріалом, знає будову та принцип роботи типових елементів систем цифрового та дискретного керування ЕП, вміє провести вибір та розрахунки елементів, скласти функціональну та принципову схеми, блок-схеми алгоритмів її роботи
8	студент знає принцип роботи типових елементів систем керування, орієнтується у конструкції елементів, вміє провести розрахунки елементів, скласти функціональну та принципову схеми системи керування, блок-схеми алгоритмів її роботи
5	студент має уявлення про принципи роботи найбільш розповсюджених цифрових та дискретних елементів автоматизованого електропивоа, орієнтується в конструкції елементів, вміє скласти функціональну схему, вибрати склад обладнання для заданої системи контролю ЕП
0	студент має знання та вміння нижче визначеного рівня

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

На лекційних заняттях використовуються технічні засоби, а саме: комп'ютер та наочні матеріали.

На лабораторних заняттях студенти використовують фізичні стенди для виконання робіт, комп'ютери та отримують навички ефективного використання сучасних систем

автоматизованого електропривода, що має забезпечити вивчення роботи елементів систем автоматизації ЕП.

Також комп'ютери використовуються для проведення поточного модульного контролю у формі перевірки навичок і вмінь роботи з необхідним спеціалізованим програмним забезпеченням.

Як наочний матеріал на лекціях використовуються:

- конспект лекцій з дисципліни «Елементи автоматизованого ЕП».
- програмне забезпечення відкритого доступу (CAD/CAM - системи автоматизованого проєктування/системи автоматизованого виробництва; програмні рішення відкритого доступу; MatLab з пакетом Simulink/SciLab з пакетом SciCos та ін.);
- бібліотечні фонди (зокрема ресурси віддаленого доступу наукової бібліотеки Національного університету кораблебудування до електронної бібліотечної системи та наукових, науково-метричних баз даних).

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Подлесный Н.И., Рубанов В.Г. Элементы систем автоматического управления и контроля. – К.:Вища школа, 1991.
2. Жадобын Н.Е., Крылов А.П., Малышев В.А. Элементы и функциональные устройства судовой автоматики. – С. Петербург.: «Элмор», 1998.
3. В.П. Андрейченко, В.Н. Фатеев «Элементы автоматизированного электропривода». – Х.: ХНАГХ, 2009.
4. Электрические элементы систем управления промышленными работами. Под ред. Краснопрошиной. – К.: Вища школа, 1990.
5. О.М. Безвесільна, Т.О. Толочко. Елементи і пристрої автоматики та систем управління. – К.:КПІ ім. Ігоря Сікорського 2023
6. Грудська В.П., Чибеліс В.І. Електротехнічні пристрої систем автоматичного управління технологічними процесами. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 107с.
7. О.Д. Архелюк. Перетворювачі та пристрої вимірювальної техніки. – Чернівці.: ЧНУ імені Юрія Федьковича 2021. – 51 с.
8. Шарейко Д.Ю., Фоменко А.М., Білюк І.С. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Елементи автоматизованого електропривода". Ч.1. Датчики і фільтри. – Миколаїв: НУК, 2009. – 64 с.
9. Г.С. Тимчик, В.І. Скицюк, Т.Р. Клочко. Перетворювачі Автоматизованих систем – К: КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2022. – 70 с.
10. В.С. Берегун, О.В. Гармаш Схемотехніка, розрахунок активних фільтрів нижніх та верхніх частот. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 30 с.
11. Татарчук Д. Д., Діденко Юрій В. Мікропроцесори та Мікроконтролери. . – К: КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2020. – 238 с.
12. О. Д. Азаров, О. О. Коваленко. Обчислювальні ацп і цап, що самокалібруються, для систем цифрового оброблення аналогових сигналів. – Вінниця: УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2006 – 147 с.

Допоміжна література

1. В. І. Теряєв, С. В. Король Системи програмного та слідкуючого керування рухом. – К., КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 150 с.
2. Беседы по автоматике под редакцией проф. Ченаева П.М. – Киев: Техника, 1973.
3. Иванов Л.С. «Технічні засоби автоматизації». – Харків: ХНУРЕ, 2023. – 88 с.
4. Гутников В.С. Фильтрация измерительных сигналов. Ленинград: Энергоиздат,1990г. – 192 с.
5. Дьяков В.П. Справочник по алгоритмам и программам на языке Бейсик для персональных ЭВМ.

6. Марков Э.Т. Судовые электрические аппараты. – Л.: Судостроение, 1971.
7. Под ред. Осадченко Е.П. Проектирование датчиков для измерения механических величин. – М.: Машиностроение, 1979.
8. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. – М.: Мир, 1983.
9. С.О. Седов. Оброблення сигналів на базі операційних підсилювачів. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 132 с.
10. Т. П. Павленко, В. М. Шавкун, О. С. Козлова. Сучасні електромехатронні комплекси і системи. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 265 с.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Наукова бібліотека Національного університету кораблебудування <http://lib.nuos.edu.ua/> (інструкції з доступу):
 - а. Підручники, навчальні посібники:
 - видавництво «Олді+» <http://ebooks.aldiplus.ua/> (за IP-адресами НУК, ХФ НУК)
 - видавництво Bentham Science на платформі Edanz: <https://www.edanz.com/>
2. WorldScientificOpen is in full compliance with the latest open access mandates so authors can ensure their research is freely available online, freely redistributed and reused: <http://www.worldscientific.com/>
3. Сайт Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова: <http://www.nuos.edu.ua/>
4. Репозиторій НУК: <http://eir.nuos.edu.ua/xmlui/>
5. Конференції НУК: <http://conference.nuos.edu.ua/catalog/>
6. Сайт ХННІ НУК: <http://kb.nuos.edu.ua/>
7. Сайт НТУ ХПІ: <http://www.kpi.kharkov.ua/>
8. Науковий журнал «Енергетика та системи керування». Національний університет «Львівська політехніка». [Режим доступу <https://doi.org/10.23939/jeeecs>]
9. Науковий журнал «АСУ та прилади автоматики». Харківський національний університет радіоелектроніки. [Режим доступу <https://nure.ua/branch/naukovo-tehnichniy-zhurnal-asu-ta-priladi-avtomatiki>].
10. Міжнародний науково-технічний журнал "Вісник ХНУ. Технічні науки". Хмельницький національний університет. [Режим доступу <http://journals.khnu.km.ua/vestnik/zmisthtml.htm>].